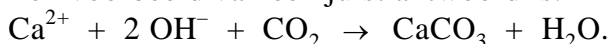


Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Fluoride in tandpasta

### 18 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



Als het gas koolstofdioxide is, wordt het (kalkwater na enige tijd) troebel.

- $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{OH}^-$  en  $\text{CO}_2$  voor de pijl 1
- $\text{CaCO}_3$  en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl en juiste coëfficiënten 1
- notie dat het kalkwater troebel wordt 1

### 19 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn genoteerd:

$$[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-][\text{F}^-] = K$$

Indien een antwoord is gegeven als  $[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-][\text{F}^-]$  1

Indien een antwoord is gegeven als  $[\text{Pb}^{2+}] + [\text{Cl}^-] + [\text{F}^-] = K$  1

Indien een antwoord is gegeven als  $\frac{[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-][\text{F}^-]}{[\text{PbClF}]} = K$  1

Indien een antwoord is gegeven als  $\frac{[\text{Pb}^{2+}] + [\text{Cl}^-] + [\text{F}^-]}{[\text{PbClF}]} = K$  0

Indien slechts een antwoord is gegeven als  $K = \dots$  0

### 20 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Door toevoegen van overmaat NaCl en  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  worden de  $[\text{Cl}^-]$  en de

$[\text{Pb}^{2+}]$  groot. Omdat de  $[\text{F}^-] = \frac{K}{[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]}$  wordt in de oplossing de

fluorideconcentratie (en dus ook het aantal mol opgelost PbClF (per liter)) klein.

- notie dat de  $[\text{Pb}^{2+}]$  en de  $[\text{Cl}^-]$  groot zijn 1
- uitleg, via de evenwichtsvoorwaarde, dat de fluorideconcentratie klein is 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De  $[\text{Pb}^{2+}]$  en de  $[\text{Cl}^-]$  zijn groot, waardoor het evenwicht naar links verschuift.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Door de overmaat aan  $\text{Pb}^{2+}$  ionen en  $\text{Cl}^-$  ionen wordt de fluorideconcentratie heel klein.” 0

#### Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 20 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 19, dit antwoord op vraag 20 goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**21 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$[\text{CO}_3^{2-}] = 4,7 \cdot 10^{-11} \times \frac{4 \times 10^{-2} \times 1,10 \cdot 10^{-5}}{10^{-5,00}} = 2 \cdot 10^{-12}, \text{ dit is niet groter dan } 10^{-11} \text{ mol L}^{-1}.$$

- berekening van de  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ :  $10^{-5,00}$  1
- berekening van de  $[\text{HCO}_3^-]$ : het afgelezen percentage  $\text{HCO}_3^-$  vermenigvuldigen met  $1,10 \cdot 10^{-5}$  (mol L<sup>-1</sup>) 1
- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld genoteerd als  

$$K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]}$$
 (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- berekening van de  $[\text{CO}_3^{2-}]$  en conclusie:  $K_z$  (bijvoorbeeld via Binastabel 49:  $4,7 \cdot 10^{-11}$ ) vermenigvuldigen met de gevonden  $[\text{HCO}_3^-]$  en delen door de gevonden  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  1

*Opmerkingen*

- *De significantie in de uitkomsten van de berekening in dit geval niet beoordelen.*
- *De toegestane marge in de aflezing van het diagram is  $4,0 \leq \text{waarde} \leq 5,0$ .*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als:*

$$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{4,5 \cdot 10^{-7} \times 4,7 \cdot 10^{-11} \times 96 \times 10^{-2} \times 1,10 \cdot 10^{-5}}{(10^{-5,00})^2} = 2,2 \cdot 10^{-12}$$

*dit goed rekenen.*

**22 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{\frac{7,5836 - 7,1842}{261,7} \times 19,00}{20,0143} \times 10^6 = 1,449 \cdot 10^3 \text{ (massa-ppm)}$$

- berekening van het aantal g PbClF: 7,5836 (g) minus 7,1842 (g) 1
- omrekening van het aantal g PbClF naar het aantal mol F<sup>-</sup> (is gelijk aan het aantal mol PbClF): delen door de massa van een mol PbClF (bijvoorbeeld via Binastabel 99: 261,7 g) 1
- omrekening van het aantal mol F<sup>-</sup> naar het aantal g F<sup>-</sup>: vermenigvuldigen met de massa van een mol F<sup>-</sup> (bijvoorbeeld via Binastabel 99: 19,00 g) 1
- omrekening van het aantal g F<sup>-</sup> naar het aantal massa-ppm F<sup>-</sup> in de tandpasta: delen door 20,0143 (g) en vermenigvuldigen met 10<sup>6</sup> (ppm) 1